植物生長調節劑及修剪對香椿生育之影響

行政院農業委員會臺東區農業改良場　蘇炳鐸

摘要

本試驗旨在探討香椿利用扦插及修剪方式，對其種苗繁殖及幼嫩葉片採收產量之影響，以達到經濟栽培目的。在5種不同藥劑處理下，以NAA 4000ppm粉劑處理者，對插穗之複葉、羽狀小葉片長度，以及複葉數有促進作用；插穗萌芽率爲16% ，其他處理則低於10% 。NAA同時也對扦插苗之發根數及根長度有顯著增進作用，插穗成活率較以IBA等處理者爲高。不同藥劑處理對香椿扦插枝之萌芽數並無顯著影響。

修剪方式對香椿發育之影響較密植方式爲大。以當年三月修剪一次的方式處理，能產生最長之嫩葉長度，植株嫩芽產量最高。以當年三月、六月及九月分別修剪方式處理，植株萌芽速度快，萌芽數最多，但其葉片長度，芽體長度亦最小。以當年三月及六月分別修剪處理者與三月、六月及九月分別修剪處理者比較，二者在萌芽數、複葉長度，以及小羽狀葉片之長度、寬度上並無顯著差異存在，惟在產量上以三月、六月及九月分別修剪處理者較高。

關鍵詞：香椿、植物生長調節劑、扦插、修剪

一、前言

香椿(*Cedrela sinensis* Juss.)爲楝科(Meliaceae)多年生落葉性喬本植物，英文名爲 Chinese mahogany，原生中國東南，西南至華北地區，別名爲椿、紅椿、椿甜樹等。原是景觀及造園上常見之樹種之一。因其嫩葉可食，故又可當做蔬菜食用，亦是民間常用的藥用植物。利用部位爲樹皮、根皮、葉及果實，在中醫上具有除熱、澀腸、止血及殺蟲效果。民間普遍利用當蔬菜者爲其春天萌發之嫩梢與幼葉，尤以紫紅色具特殊芳香者，爲主要食用部份[5]。

香椿爲落葉性喬木，葉爲偶數羽狀複葉，少有奇數羽狀複葉。葉形卵至披針長橢圓形，全緣疏鋸齒狀，葉色濃綠，呈薄紙質，中肋有毛茸，具葉柄。花小，單瓣，白色，夏季開花。蒴果秋天成熟可開裂並呈木質化，褐色，種子扁平，長約2公分，直徑約1.5公分，具翅，芽可供食用[18，24]。香椿每年春天萌芽時，即爲生產期，所採摘葉片以尚呈紅褐色者爲佳，約爲新梢15公分左右之嫩葉。嫩葉除供食用外，植株之根部及樹皮全年可採。根挖取後，除去粗皮，再切片曬乾。成熟之果實，樹幹創傷之液汁，或樹皮皆可利用成爲中藥材，如樹皮含川楝素（toosendanin），兒茶酚（catecol），葉含胡蘿蔔素（carotene），維生素B、C及蛋白質等。川楝素爲良好之驅蛔蟲劑，並對肉類中毒有治療效果。根則有收斂、止痛、止血功效；樹皮則可去燥熱、澀腸止血[5]。本省中藥店售者如紅椿皮，即爲香椿之樹皮及樹根部位，用於婦女之崩血、產後出血、血液清淨等[11]。文獻記載，椿木葉青，根皮白，味苦，性溫泄，花含揮發油，樹幹含有樹膠（xylan），葉具香氣無味，主治女子血崩，小兒疳痢，瘡疥風疸等[17，35]。

香椿以種子、分根、分蘗，以及扦插等方式繁殖，嫩葉則常以沙拉、涼拌或加工成醬料等方式食用。食用法如炸香椿、涼拌香椿豆腐、味噌湯等皆爲不錯選擇。葉片更可乾燥製成粉末提供其他食品之調味劑，因用量日益增加，野生產量不敷所需，必需經濟量產以供應市場。但因其枝幹脆弱，嫩葉產量速度慢，加上利用食用之消費不多，故經濟栽培及規模始終有限[6]。利用改進繁殖及栽培技術，如扦插繁殖種苗，樹勢修剪等，促進其增產種苗以及嫩芽，達到供應的目的，似爲一可行之法。

植物生長調節劑植物繁殖及栽培上之影響：利用植物生長調節劑來控制植物之繁殖或栽培，應依各生長調節劑之種類，植物體部位，應用目的以及所在環境，而加以應用，而其所產生之反應也各不相同。在組培上用以增生芽體；打破植株休眠，促進發芽，發根；提高植株品質，產生質或量

方面的影響等，正是植物生長調節劑應用最大利基所在。如IAA，2,4-D，及NAA可誘導花生花藥癒合組織形成[22]；NAA對菊花及台灣一葉蘭癒傷組織量有增進作用，對再生植物的增生有促進效果[4,20]；NAA粉衣處理對黃紋萬年麻之瓶外生根效果佳[9]。在植體的應用上，如GA_3可促進彩葉芋花序數的產生，而BA則可增加其塊莖（tuber）的重量[26]；GA_3可增加馬鈴薯匍匐枝及塊莖產量[27]；球根海棠（Begonia tuberhybrida）利用GA_3可取代短日作用，增加其開發數與結球[43]。其他如cytokinin可促進蘋果、葡萄等之花芽形成[40,42]。Paclobutrazol（PP333）可縮短百香果及仙丹花枝條節間長度，促其提早花芽形成[13,8]。而ethephon則明顯抑制百香果花芽形成，並促使嫩芽黃化枯死[13]。此外，ethephon對茶樹扦插苗之不定根產生及葉片厚度有促進入作用[21]；IBA可增加山木麻黃不定根產生等[16]，都是植物生長調節劑在不同植物上之作用與反應。

修剪方式對植物生長及發育之影響：修剪的目的不外是提昇植株之品質或調節產量，或藉由修剪的方法，達到控制病蟲害[34]，增加幼苗成活率[41]，以維持良好樹勢及樹形。不同的修剪方式或強度則會有不同的效果[1]。如強剪後，能提昇楊桃品質[25]。夏季施用於西洋甜櫻桃（sweet cherry）之節下或節間的修剪，則其樹勢難恢復[31]。Oliveira指出，某些品種之樹莓（raspberry）會因長修剪而使其果實重量降低[37]。仙丹花於低溫的季節修剪，則需較長的時間萌發新芽，枝條生長緩慢，花序亦變小[19]；3至5月的修剪則會減少當年盛花期之開花量[12]。手採春茶採收後修剪，可增加冬茶及翌年春茶之收量[7]。修剪節位與時期，對迷你玫瑰盆花之樹冠投影面積（canopy shadow area）有很大影響[2]。香椿修剪除可降低植株高度外，並可排除頂芽優勢及相對性之抑制作用，強化枝條伸展，對日後樹冠之發育也有很大影響，間接影響到其整體園藝性狀表現。香椿之栽培管理粗放，適應性相當強，只要排水良好之壤土，並多施有機肥，以利根系展延，即可使植株生育強健，且其生長速度快，是一種不需農藥之有機蔬菜。本研究即在探討合理的栽培管理方法，建立符合經濟生產的管理模式，提供農友應用。

二、材料與方法

(一)、不同植物生長調節劑處理對香椿扦插苗繁殖之影響

於2002年3月14日，取一年生，直徑1～1.5公分之半木質化枝條，截取成每截15公分，含4～5葉芽之枝條，分別用(1)大生粉(Mancozeb 80%粉劑)；(2)NAA（α－Naphthylacetamide）4000ppm粉劑；(3)IBA(Indole-3-butyric acid)4000ppm液劑；(4)IBA（Indole-3-butyric acid）5000ppm粉劑等4種藥劑處理。粉劑直接沾黏於插穗切口，液劑則稀釋成5倍液浸泡切口30分鐘後扦插於調配之介質中，以不處理之扦插枝爲對照。扦插之介質以泥炭土（Peat moss）混合粗河砂調配，比例爲泥炭土：粗河砂＝3：1。

採用完全逢機設計，每處理3重複，每重複插穗各爲30枝。分別於2002年4月23日調查扦插苗之園藝性狀表現，以及6月14日調查植株根部發育情形。

(二)、不同修剪月份及次數對香椿嫩葉芽發育及產量之影響

(1)試驗材料：以實生之二年生香椿植株，爲供試材料，用根源有機肥（Bio Root Medium）爲基肥，試驗期間追加一次腐熟有機肥（有機成分爲魚骨粉、黃豆、黃花殼等）當營養份來源，每5株施用20公斤。

(2)試驗方法：採用完全逢機設計、行株距1.2M-2M，三重複，4處理。每重複5株。4處理分別爲(1)週年修剪1次，於3月修剪(2)週年修剪2次，於3月及6月各修剪一次(3)週年修剪3次，即於3月、6月以及9月各修剪一次。以及(4)不修剪者爲對照組。第(1)處理爲於2002年3月將植株於60公分高度行一次截斷修剪；第(2)處理爲分別於3月及6月，於株高60公分處行截斷修剪一次；第(3)處理爲分別於3月、6月、以及9月，於株高60公分處行截斷修剪一次。於2002年4月1日開始記錄，每星期

調查嫩葉產量及植株園藝性狀表現。試驗期間至2002年10月31日止。

三、結果與討論

(一)植物生長調節劑對香椿扦插苗生育之影響

一年生香椿扦插枝條以不同植物生長調節劑種類及形態處理，結果以NAA 4000ppm粉劑處理者，其插穗之發根數目最多，根的長度亦最長，同時插穗成活率也最高，達16%，與其他處理差異性顯著，惟在插穗萌芽數及芽體長度方面，5種處理並無明顯差異存在（表1）。插穗地上部表現，仍以NAA粉劑處理者，其產生之複葉數最多，長度也最長，小羽狀葉片數最多，小羽狀葉片最長與最寬（表2）。

植物生長調節劑NAA及IBA在許多組織培養之培養基中，被用於誘導癒傷組織之生根[9,15,23]。兩者因藥劑形態及作用不同，所以會產生不同的結果。香椿是木本喬木，插穗切口之癒傷組織形成容易，惟若要誘導其生根，則需很長的時間或利用植物生長調節劑處理，可縮短根發育時間。否則插穗發芽可能僅是消耗本身所貯藏存之碳水化合物而已[29]，最終變成無效之盲芽。由表1的發芽率及若干處理沒有發根的情況下，推測最終都可能是因盲芽導致插穗死亡。反之，有植物生長調節劑處理者，確實插穗根的出現較早。又較粗的莖及有較大面積之插穗，其較容易發根，成活率較高[36]。插穗上之腋芽和葉片也會影響根的形成，仍由於葉片上產生之Auxin以及光合作用的養份，也可提供生根所需[32]。採穗的時間與季節，同時影響插穗發根率[3,10,14]。由表1結果得知，各處理組之香椿插穗成活率皆不高，似乎與所採之插穗直徑大小，採穗季節有相當程度關係。由於香椿枝條具備頂芽優勢特性，莖幹上的芽體大多屬休眠性芽體，不易萌芽產生分枝。故利用植物生長調節劑的目的，在於迅速刺激香椿插穗之癒傷組織生根，吸收養分，供應穗體上萌芽能量。而萌芽後之芽體經光合作用，蓄積碳水化合物，完成“貯源”（sink）和“供源”（source）平衡關係，方能提高插穗成活率。

表1、植物生長調節劑對香椿扦插苗生育之影響

Table1. Effect of plant growth regulators on growth and development of *Cedrela sinensis* Juss cuttings.

TreatmentLength	Sprout		Root		Rate of budding(%)
	Length (cm)	No	Length (cm)	No	
Control	1.37^{a1}	1.07^{a}	0.00^{b}	0.0^{b}	9.97^{b}
Mancozeb 80%(P)	1.40^{a}	1.00^{a}	0.0^{b}	0.0^{b}	9.00^{b}
NAA 4000ppm(P)	0.97^{ab}	1.07^{a}	31.67^{a}	18.33^{a}	16.00^{a}
IBA 4000ppm(L)	1.23^{a}	1.00^{a}	27.33^{a}	3.00^{b}	8.00^{b}
IBA 5000ppm(P)	0.67^{b}	0.67^{a}	0.0^{b}	0.0^{b}	2.00^{c}

[1]Values within each column followed by the same letters are not significantly different by Duncan's multiple range test, P=0.05.

表2、植物生長調節劑對香椿扦插苗葉片發育之影響

Table2. Effect of plant growth regulators on paripinnate leaf development of Cedrela sinensis Juss cuttings.

TreatmentLength	Paripinnate leaf		Leaflet		
	Length (cm)	No	Length (cm)	Width (cm)	No
Control	10.77^{bc1}	3.97^{b}	3.63^{b}	1.07^{bc}	33.87^{bc}
Mancozeb 80%(P)	12.13^{b}	3.80^{b}	3.73^{b}	1.07^{bc}	40.40^{ab}
NAA 4000ppm(P)	23.97^{a}	5.27^{a}	8.40^{a}	1.80^{a}	57.77^{a}
IBA 4000ppm(L)	15.80^{b}	4.37^{ab}	4.40^{b}	1.33^{ab}	39.73^{ab}
IBA 5000ppm(P)	5.00^{c}	0.00^{c}	1.80^{b}	0.67^{c}	16.60^{c}

Values within each column followed by the same letters are not significantly different by Duncan's multiple range test, P=0.05·

(二)、不同修剪月份及次數對香椿生育及嫩葉產量之影響

修剪能造成植株不同型態的發育[2,12,30]。如過度修剪使植株的高度和莖幹的生長受到阻礙[33,38]。將香椿週年施以不同次數的修剪，發現其某些園藝性狀表現產生顯著性差異。植株高度及萌芽之長度，雖然皆以週年不修剪者爲最高，然在萌芽數方面則以週年3月、6月以及9月各修剪一次者最多，達5.9芽，惟芽體長度最短。顯示修剪可打破芽體的修眠性，增加萌芽數（表3）。 由植株葉片的發育表現得知，複葉長度以當年3月份修剪一次者最長，可食用葉片長度亦最長，嫩葉產量最高（表4）。以當年3月、6月各修剪一次及3月、6月、以及9月各修剪一次者整體表現較不理想。研究指出，修剪除可降低植株高度外，修剪時機對樹體內碳水化物的分佈亦有影響[39,44]。常綠樹木的修剪時間最好在冬季修眠後，春梢抽出前，除可將大部份老葉剪除外，又可減少養分之損失。太早修剪（如夏末冬初）可能遇寒害而使植體受損[28]。香椿雖爲落葉性喬木，然以台灣氣候而言，其落葉性並不明顯。香椿萌芽後若環境配合，即迅速生長成一主枝。於3月或6月，因氣溫高，有利於芽體及複葉的生長，惟 9月修剪過後，其生長已漸緩慢，萌芽雖多，但芽體短。綜合以上結果可知，香椿嫩葉之生產，若考量其品質以及管理採收的方便性，仍以當年 3月修剪一次爲宜，配合肥培作業，將能提高其收益性。

表3、不同修剪月份及次數對香椿生育之影響
Table3. Effect of pruning month on growth and development of *Cedrela sinensis Juss.*

Pruning month	Plant height (cm)	Sprout	
		Length (cm)	No
Control	182.37[a1]	94.10[a]	3.97[a]
Mar.	168.20[a]	91.30[a]	4.10[a]
Mar. & Jun.	159.33[a]	84.43[a]	4.80[a]
Mar.,Jun.& Sep.	179.73[a]	19.33[b]	5.90[a]

1Values within each column followed by the same letters are not significantly different by Duncan's multiple range test, P=0.05.

表4、不同修剪月份對香椿葉片發育及產量之影響
Table4. Effect of pruning month on paripinnate leaf development and yield of *Cedrela sinensis Juss.*

Pruning month	Paripinnate leaf length (cm)	Leaflet		Edible paripinnate leaf	
		Length (cm)	Width (cm)	Length (cm)	Yield (gm)
Control	77.57[ab1]	16.27[a]	4.33[a]	36.00[a]	272.07[a]
Mar.	83.23[a]	15.43[a]	4.30[a]	37.60[a]	278.37[a]
Mar. & Jun.	69.10[bc]	13.73[a]	4.10[a]	32.10[a]	133.87[b]
Mar., Jun. & Sep.	64.67[c]	15.07[a]	4.10[a]	31.73[b]	244.13[a]

1Values within each column followed by the same letters are not significantly different by Duncan's multiple range test, P=0.05.

參考文獻

1. 王亞男 姜家華 鄭瑞 1993 氣溫及修剪處理對臺灣杉組織培養苗與實生苗苗木品質之影響 國立臺灣大學農學院實驗林研究報告 7(3):115-126。
2. 朱建鏞 陳昌岑 1996 修剪節位與時期對迷你玫瑰盆花品質之影響 中國園藝42(1):58-67。
3. 朱建鏞1997 品種、小葉數以及季節對玫瑰花單節扦插繁殖之影響 中國園藝 43(1):29-40。
4. 江純雅 黃敏展 1997 菊花葉片癒傷組織之培養 興大園藝 22(2):73-85。
5. 邱年永 張光雄 1995 原色臺灣藥用植物圖鑑(4) 南天書局 p.131-132。
6. 吳昭其 1989 臺灣自然觀察圖鑑—臺灣的蔬菜(二) 渡假出版社 53pp。
7. 何信鳳、王雨全、林正十1992 不同剪枝時期與採摘方法對中海拔茶區茶樹生長、製茶品質、經濟效益之影響 台灣茶業研究彙報 (11):21-30。
8. 吳淑均、張育森1996 夏季遮陰及生長調節劑對仙丹花生長與開花之影響 中國園藝 42(4):340-347。
9. 沈榮壽、沈再木1997 黃紋萬年麻之組織培養 中國園藝 43(1):41-49。
10. 林鴻忠 1996 牛樟採穗園之建造與苗木繁殖 牛樟生物學及育林技術研討會論文集p.75-77。
11. 南天書局 1983 本草品彙精要 p.542-544。
12. 張育森 吳淑均 1997 仙丹花之開花習性與修剪時期對矮仙丹生長及開花之影響 中國園藝43(4):330-340。
13. 張育森 鄭正勇 1995 植物生長調節劑對百香果生長及花芽形成之影響 中國園藝 41(4):251-260。

14.張明聰 廖松淵1994番木瓜扦插繁殖及生長結實特性之研究 中國園藝 40(1)11-28。
15.張淑華 何政伸 蔡錦瑩1998台灣紅豆杉不同苗齡的微體繁殖與傾斜性的恢復 台灣林業科學 13(1):29-39。
16.陳財輝 何坤益 莊安靖1995山木麻黃之扦插繁殖 林業試驗所研究報告季刊 10(2):145-151。
17.啓業書局 1987 現代本草中國藥材學 p.719-720。
18.章錦瑜 1991 彩色圖鑑景觀植物(4) 淑馨出版社 p.124-125。
。
19.陳麗筠 黃敏1996 修剪對仙丹花生長與開花的影響 國立屏東技術學院學報 5(2):7-16。
20.張耀乾 李哖1992 台灣一葉蘭之組織培養 中國園藝 38(2):80-90。
21.黃元村 蔡右任1995 茶幼苗健化技術之研究 台灣省茶葉改良場文山分場試驗報告 7pp。
22.葉茂生 曾銀位1999 花生花藥培養的研究（II）栽培種花生花藥癒合組織誘導與其小孢子發育的探討 國立中興大學農林學報 48(4):27-38。
23.鄭秋雄 1997木瓜葉塊培養及植株再生 國立屏東技術學院學報 6(4):263-272。
24.鄭武燦 2000 台灣植物圖鑑vol(1) 茂昌圖書 876pp。
25.劉碧鵑1995 修剪強度對楊桃產量及品質之影響 提昇果樹產業競爭力研討會專集III：105-109。
26.蘇炳鐸 1997植物生長調節劑對彩葉芋生長之影響 臺東區農業改良場研究彙報 8:1~12。
27.Baijal,B.D, P.K.Alka, and M.A. Siddigui.1983. Interaction of growth regulators and photoperiods on growth, flowering , stolon development, tuber initiation and yield on potato (Solanum tuberosum L.). Indian J. plant physol. 26(1):61-67.
28.Brooks. A. 1996. Pruning. Parragon Book Service Ltd., Bristol, UK. p.53-63.
29.Drew, R. A. and R. M. Miller. 1989. Nutritional and cultural factors affecting rooting of papaya (Carica papaya L.) in vitro. J. Hort. Sci. 64:767-773.
30.Genard, M.,L.Pages.,and J. Kervella. 1998. A carbon balance model of peach tree growth and development for studying the pruning response.
Tree Physiology 18(6)：351-362.
31.Guimond, C.M., G.A. Lang., and P.K. Andrews. 1998. Timing and severity of summer pruning affects flower initiation and shoot regrowth in sweet cheery.
Hort. Sci. 33(4)：647-649.
32.Hambrick, C. E., F. T. Davies, and H. B. Pemberton. 1991. Seasonal changes in carbonhydrate nitrogen levels during field rooting of Rosa mutiflora Brooks 56 handwood cuttings. Scientia Hortic. 46:137-146.
33.Hammatt, N. 1998. Influence of tree shelters, irrigation and branch pruning on early field performance of micropropagated wild cherry cv. F12/1.
New Forests 15(3)：261-269.
34.Hunt, R.S. 1998. Pruning western white pine in British Columbia to reduce white pine blister rust losses：10-year results. Western Journal of Applied Forestry 13(2)：60-63.
35.Keys, J.D. 1985. Chinese herbs. Southern Materials Center, INC. Taipei, R.O.C. p.134-135.
36.Marcelis van Acker, C. A. M. and K. J. Leutscher. 1993. Effect of type of cutting on heterogeneity and growth of Rosa hybrida cv. 'Motrea' and Schefflera arboricola cv. 'Compacta'. Scientia Hortic. 54:59-67.

37.Oliveria, P.B., C.M. Oliveria., P.V. Machado., P.V. Lope-daFonseca., and L.Monterio. 1998. Improving off-season production of primocane-fruiting red raspberry by altering summer-pruning intensity. Hort. Sci. 33(1):31-33.
38.Pinkard, E.A., and C. L. Beadle. 1998. Effects of green pruning on growth and stem shape of Eucalyptus nitens (Deane and Maiden) Maiden. New Forests 15(2) : 107-126.
39.Pinkard, E.A., and C.L. Beadle. 1998. Aboveground biomass partitioning and crown architecture of Eucalyptus nitens following green pruning. Candian Journal of Forest Research 28(9) : 1419-1428.
40.Ramirez, H., and G. V. Hoad. 1981. Effect of growth substances on fruit-bud initiation in apple. Acta Hort. 120:131-136.
41.South, D.B. 1998. Needle-clipping longleaf pine and top-pruning loblolly pine in bare root nurseries. Southern Journal of Applied Forestry 22(4) : 235-240.
42.Srinivasan, C., and M. G. Mullins. 1979. Flowering in Vitis. Conversion of tendrils into inflorescences and bunches of grapes. Planta 145:187-192.
43.Toneck, J. 1986. Effect of short photoperiod and growth regulators on growth, flowering, and tuberization of Begonia tuberhybrida. Acta Hort. 177:147-156.
44.Zieslin, N., A. Hurwitz, and A. H. Halevy. 1975. Flower production and the accumulation and distribution of carbonhydrates in the different parts of Baccara rose plants as influence by various pruning and pinching treatment. J. Hotric. Sci. 50:339-348.

Effect of Plant Growth Regulators and Pruning on Growth of Chinese mahogany

Bing-Dwo Su

The influence of plant growth regulators on cuttings growth and annual pruning times on paripinnate leaf yield of Chinese mahogany (*Cedrela sinensis Juss*.) under field condition were investigated in this experiments.
The cuttings of Chinese mahogany were treated with mancozeb 80% powder, NAA 4000ppm (powder), IBA 4000ppm (liquid), and IBA 5000ppm (powder). It resulted that NAA had the best effect on increasing leaf number and leaflet length and promoting leaf numbers on cuttings. The sprouting rate of lateral buds on cuttings treated with NAA was 16%, and others were below 10%. The rooting number and length of cutting were also significantly induced by NAA treatment. Besides, it had no obviously effect on sprouting numbers of cuttings in all these treatments.

To change the pruning months appeared greater benefits than to be the dense planting in Chinese mahogany. The edible paripinnate leaf length and yield from the shoots pruned only in March had been promoted than that pruned in other months. However, when plants were pruned in March, June, and September, it got the most sprouting numbers and the minimum leaf and budding length during the year. To compare the different pruning methods, pruned in March to June with pruned in March to September, more edible paripinnate leaf yield occurred pruned in March to September than the other. There were not significantly different in these two methods in shoot sprouting numbers, leaf length, and the length and width of paripinnate leaf.

Key words: Chinese mahogany, Plant growth regulators, Pruning, Cutting.

1 Associate Researcher of Taitung DARES